

object of the study. Melt-spun ribbons were prepared from induction-melt ingots. The ribbons were then sealed in quartz ampoules and annealed at different temperatures to obtain optimal magnetic properties, namely a convex demagnetization curve, the maximum of coercivity and the remanence. Measurements will be carried out by vibrating sample magnetometer with magnetic fields H of up to 26 kOe. The results of the investigation will be presented on the conference.

The study was supported by Minobrnauki of Russia (themes "Alloys" and "Magnet") and by grants No.18-32-00220 of Russian Foundation for Basic Research.

1. P. E. Kelly [et. al], IEEE Transactions on Magnetism, 25 (5), 2881-2883 (1989)
2. E. C. Stoner, E. P. Wohlfarth, Philos. Trans. R. Soc. London, Ser. A, 240 (599) (1948)

НАНОМЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ СИСТЕМ SiO₂/Si

Альжанова А.Е.

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан

E-mail: aliya.alzhan@yandex.kz

NANOMECHANICAL PROPERTIES OF NANOSTRUCTURED SiO₂/Si SYSTEMS

Alzhanova A.Ye.

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

Annotation. A layer of silicon dioxide was irradiated with ¹³¹Xe ($1 \times 10^9 \text{ cm}^{-2}$, 200 MeV) ions using an ion cyclotron accelerator DC-60 at Astana, Kazakhstan. After irradiation with fast heavy ions in the silicon dioxide layer formed the latent tracks. Tracks - a kind of extended cylinders, about 5-10 nm in size, formed in the fall of fast heavy ions. In this work, the influence of these tracks on the hardness of the irradiated layer of silicon dioxide was studied.

Наноиндентирование заключается во вдавливании в поверхность жесткого индентора с одновременной записью его нагрузки и перемещения. Обработка кривой наноиндентирования позволяет получить такие характеристики материала, как твердость, модуль Юнга, характеристики ползучести, предел текучести, коэффициент вязкости разрушения, а также рассчитать остаточные напряжения. Так, например, одним из быстроразвивающихся направлений в наноиндентировании реакторных материалов является испытание мини-образцов на изгиб и сжатие, что обеспечивается выбором специальных режимов нагружения вместе с формой индентора [1].

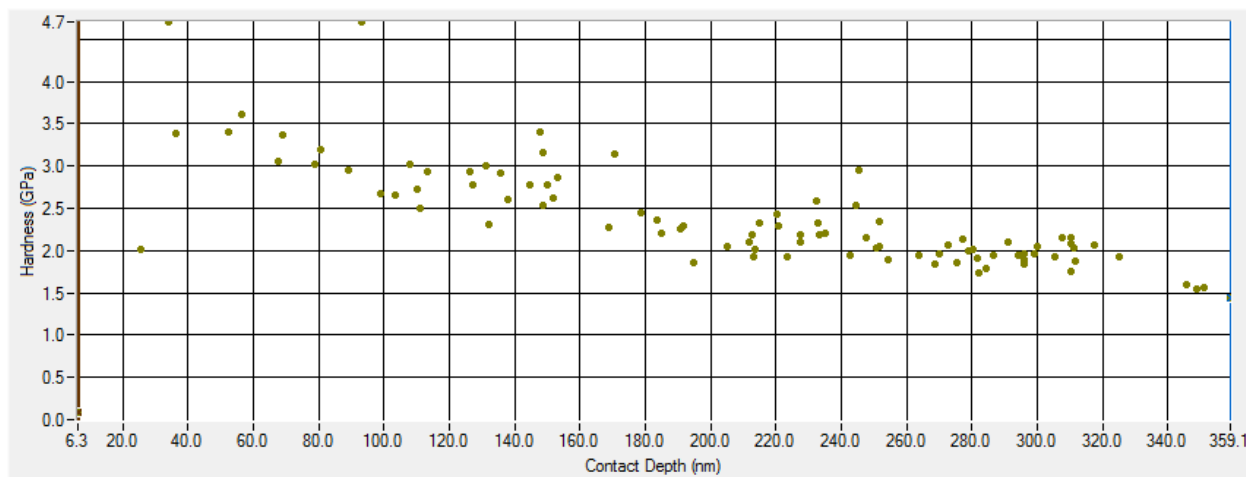


Рис. 1. Значения твердости для систем SiO_2/Si облученных ионами Xe (200 МэВ, $1 \times 10^9 \text{ см}^{-2}$)

В данной работе посредством наноиндентора TI Premier Multiscale высокого разрешения были исследованы наномеханические свойства систем SiO_2/Si до и после облучения. Все измерения на наноинденторе проводились с контролем глубины внедрения индентора. Глубина задавалась, как 600 нм, что соответствует величине облученного слоя диоксида кремния. Измерения с контролем глубины внедрения проводились для облученных образцов SiO_2/Si , и это вызвано тем, что в результате ионного облучения поверхность повреждается неоднородно, а контроль глубины внедрения позволяет определить критические глубины внедрения для исключения вклада необлученного материала в полученные значения твердости [2].

Измерения твердости и модуля Юнга для облученных и не облученных систем SiO_2/Si посредством наноиндентора высокого разрешения TI Premier Multiscale помогли сделать следующие выводы: полученные значения несильно отличаются друг от друга, что говорит о незначительном изменении микроструктуры систем SiO_2/Si после облучения быстрыми тяжелыми ионами, но все же данное незначительное различие позволяет еще раз подтвердить формирование латентных треков в облученном слое SiO_2 и в то же время признать, что систему SiO_2/Si можно назвать радиационно-стойким материалом.

1. Pouchon M.A., Chen J., et.al., Experimental Mechanics J., Vol. 50., (2010).
2. W.C. Oliver and G.M. Pharr, J. Mater. Res., Vol. 19., (2004).